

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-241099

(P2000-241099A)

(43)公開日 平成12年9月8日(2000.9.8)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F 42 B 3/12

F 23 Q 3/00

識別記号

102

F I

F 42 B 3/12

F 23 Q 3/00

テマコト<sup>7</sup>(参考)

102 E

審査請求 有 請求項の数10 O L (全7頁)

(21)出願番号 特願2000-46771(P2000-46771)

(22)出願日 平成12年2月18日(2000.2.18)

(31)優先権主張番号 9901950

(32)優先日 平成11年2月18日(1999.2.18)

(33)優先権主張国 フランス(FR)

(71)出願人 597172270

リブバ エス.エヌ.セ.  
フランス国, 91710, ベールルブチ, ルユ  
ー ラボー, セントル ド ルシャス ド  
ウ ブッシエ

(72)発明者 ジャン-レネ ドゥゲ  
フランス国, 95470, シュルビーリエ, リ  
ュ シャルル ガベル 44

(72)発明者 ニコラ マルタン

フランス国, 77420, シャン シューマ  
ルヌ, リュ ドゥ マルノー 32

(74)代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外4名)

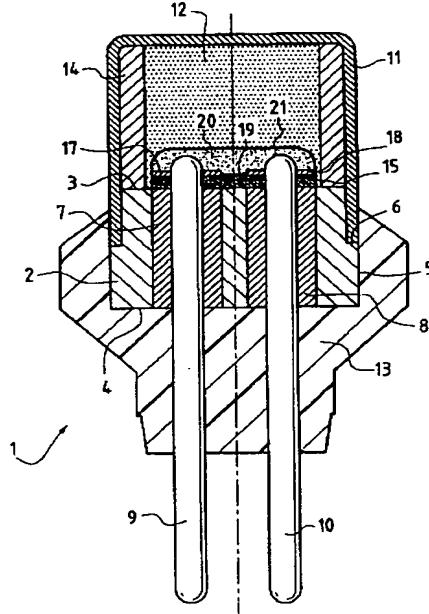
(54)【発明の名称】 電気火工品イグナイター

(57)【要約】

【課題】 自動車の安全の分野に使用される電気火工品イグナイターに関し、1200mA未満の全発火電流で少なくとも400mAの無発火電流を保証するような高い点火信頼性を有するイグナイターを提供することを目的とする。

【解決手段】 ガラス製シリンダの中を通過する導電性電極9, 10が、プリント回路基板15により支持されたプリント回路に接続され、平坦な抵抗性加熱素子19が、プリント回路基板上に載置され、プリント回路基板全体にわたって延びるような2つの分離された導電性金属部域17, 18を介して導電性電極に接続される。各々の導電性金属部域は、導電性電極のうちの一つと接触し、抵抗性加熱素子および導電性金属部域は、火工品起爆組成物20により覆われる。抵抗性加熱素子は、0.001mm以下の厚みを有し、体積抵抗率が $0.5 \times 10^6 \sim 2 \times 10^6 \Omega \cdot m$ の間の金属化合物により構成される。

図1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 2重成形化合物（13）により取り囲まれ保持された金属コンテナの内部に、上部面（3）を有し中実本体（5）で構成された気密性壁からなる起爆ヘッドを含んでなる電気火工品イグナイターにおいて、該電気火工品イグナイターの軸部分は、ピンの形状を有する2つの導電性電極（9, 10）がその中を通過するガラス製シリンドラにより構成され、該導電性電極（9, 10）のうちの一つは、前記中実本体（5）に電気的に接続されており、前記導電性電極（9, 10）は、前記気密性壁の上部面（3）を超えて延長された一つの端部を有し、該延長された端部により、前記導電性電極（9, 10）は、プリント回路基板（15）によって支持された平坦なプリント回路に電気的に接続され得るようになっており、前記導電性電極（9, 10）は、前記プリント回路基板（15）自体の中を通過し、前記電気火工品イグナイターはまた、絶縁性の前記プリント回路基板（15）上に載置され、かつ、該プリント回路基板（15）全体にわたって延びるような互いに分離された2つの導電性金属部域（17, 18）を介して前記導電性電極（9, 10）に接続されている平坦な抵抗性加熱素子（19）をも内含し、各々の前記導電性金属部域は、前記導電性電極（9, 10）のうちの一つと接触し、平坦な前記抵抗性加熱素子（19）および前記導電性金属部域（17, 18）が、火工品起爆組成物（20）により覆われている電気火工品イグナイターであって、

(i) 平坦な前記抵抗性加熱素子（19）が、0.001ミリメートル以下の厚みを有し、その体積抵抗率が $0.5 \times 10^6$  オーム・メートルと $2 \times 10^6$  オーム・メートルの間にある金属化合物により構成されていること、

(ii) 前記火工品起爆組成物（20）が、ポリビニル結合剤で作られたラッカーと起爆薬により構成されていること、および

(iii) 薄層アセンブリからなるバリスタ（22）が、前記導電性金属部域（17, 18）に取り付けられることを特徴とする電気火工品イグナイター。

【請求項2】 平坦な前記上部面（3）および前記下部面（4）を有し、かつ、その中を2つの前記導電性電極（9, 10）が通過する円筒形のイグナイタ一本体（2）を含み、前記導電性電極（9, 10）は電流供給源に接続されることが可能であり、前記イグナイタ一本体（2）には火工点火装薬（12）を収納する分離可能なキャップ（11）が上部に取り付けられており、前記キャップ（11）および前記イグナイタ一本体（2）は、2重成形化合物（13）によってしっかりと合わせて保持されており、前記キャップ（11）の内部に位置する前記イグナイタ一本体（2）の平坦な前記上部面（3）は、絶縁性の前記プリント回路基板（15）

により覆われており、前記導電性電極（9, 10）は前記プリント回路基板（15）自体を通過し、前記電気火工品イグナイターはまた、絶縁性の前記プリント回路基板（15）上に被着され、かつ、該プリント回路基板（15）全体にわたって延びるような互いに分離された2つの導電性金属部域（17, 18）を介して前記導電性電極（9, 10）に接続されている平坦な抵抗性加熱素子（19）をも内含しており、各々の前記導電性金属部域は、前記導電性電極（9, 10）のうちの一つと接触し、平坦な前記抵抗性加熱素子（19）および前記導電性金属部域（17, 18）が、火工品起爆組成物（20）により覆われている電気火工品イグナイターであって、

(i) 平坦な前記抵抗性加熱素子（19）が、0.001ミリメートル以下の厚みを有し、その体積抵抗率が $0.5 \times 10^6$  オーム・メートルと $2 \times 10^6$  オーム・メートルの間にある金属化合物により構成されていること、

(ii) 前記火工品起爆組成物（20）が、ポリビニル結合剤で作られたラッカーと起爆薬により構成されていること、および

(iii) 薄層アセンブリからなるバリスタ（22）が、前記導電性金属部域（17, 18）に取り付けられることを特徴とする請求項1記載の電気火工品イグナイター。

【請求項3】 前記起爆薬が、ジニトロベンゾフロキサンのアルカリ金属塩により構成されている請求項2記載の電気火工品イグナイター。

【請求項4】 前記起爆薬が、ルビジウムジニトロベンゾフロキサンにより構成されている請求項3記載の電気火工品イグナイター。

【請求項5】 前記結合剤が、塩化ビニルの酢酸エステルの共重合体である請求項2記載の電気火工品イグナイター。

【請求項6】 前記金属化合物が、ビスマス、窒化タンタル、鉄および銅を主成分とする合金、および、ニッケル、クロムおよびリンを主成分とする2元合金および3元合金からなるグループの中から選択される請求項2記載の電気火工品イグナイター。

【請求項7】 前記バリスタが、100アンペアより大きいピーク電流について、5.5ボルトと17ボルトの間の切り換え電圧を有する請求項2記載の電気火工品イグナイター。

【請求項8】 前記電気火工品イグナイターが、500ミリアンペアより大きい無発火電流値を有する請求項2記載の電気火工品イグナイター。

【請求項9】 前記電気火工品イグナイターが、1200ミリアンペア未満の全発火電流値を有する請求項2記載の電気火工品イグナイター。

【請求項10】 絶縁性の前記プリント回路基板（15）

5) が、アルミナおよびシリコーンからなるグループの中から選択された材料により構成されている請求項2記載の電気火工品イグナイター。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車の安全の分野に使用されるように意図された電気火工品イグナイター (electropyrotechnic ignitor) に関し、特に、シートベルトリトラクタ (seat-belt retractor)、またはエアバッグ用の火工品発生器 (pyrotechnic gas generator) を起爆するように意図された電気火工品イグナイターの分野に関する。本発明は、より特定的には、2つの導電性金属部域に接続された薄膜抵抗性ブリッジによって形成される加熱システムを有する電気火工品イグナイターに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、自動車の安全の分野に使用されるように意図された電気火工品イグナイターは、分離可能な金属本体により延長される絶縁性本体であって、その中を2つの電極が通過する絶縁性本体により形成されている。これらの電極は、例えばトリニトロレゾルシン酸塩 (trinitroresorcinate) を主成分とする組成物といったような起爆性組成物によって取り囲まれた抵抗性加熱フィラメントにより連結される形で互いに接続されている。しかしながら、例えば米国特許第3, 572, 247号、米国特許第4, 517, 895号、米国特許第4, 959, 011号および米国特許第5, 099, 762号に記述されているようなイグナイターは、抵抗性フィラメントと電極との間のはんだ付けされた継ぎ目において自動車の振動に敏感であるといった欠点を有する。これらのはんだ付けされた継ぎ目は、車両の振動による応力を反復的に受けた時点で、イグナイターを破壊しそれを作動不能にするおそれがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】したがって、上記のような欠点を補正するため、電極が、金属キャップ内部に存在する絶縁性本体の表面全体にわたって延びる2つの別々の導電性金属部域と接触しているような構成を有するイグナイターが開発されてきた。これらの2つの導電性金属部域は、絶縁性本体の表面上に被着された薄く平坦な抵抗性ストリップにより連結される形で互いに接続されている。上記の導電性部域および抵抗性ストリップは、起爆組成物により覆われている。例えば米国特許第5, 554, 585号、米国特許第4, 690, 056号および米国特許第5, 732, 634号に記述されているようなイグナイターは、もはや自動車の振動に対して敏感ではない。

【0004】その上、電気火工品イグナイターは、「全発火電流 (all-fire current)」および「無発火電流 (no-fire current)」という2つの値によって特徴づ

けられる。「全発火」電流は、それより高くなると1つのバッチの全てのイグナイターが確実に作動することになる電流の制限的な大きさに対応する。

【0005】自動車メーカーが要求する全発火電流は、現時点では800ミリアンペア (mA) または1200ミリアンペアである。また一方で、無発火電流は、それより低くなるとバッチのいずれのイグナイターも確実に作動しなくなる電流の制限的な大きさに対応する。自動車メーカーが要求する「無発火」電流は、現時点では200ミリアンペアまたは250ミリアンペアである。

【0006】しかしながら、自動車メーカーは、1200ミリアンペアに近い全発火電流でもって少なくとも400ミリアンペアの無発火電流を保証する電気火工品イグナイター入手できることを、ますます望むようになっている。例えば国際公開WO98/39615号に記述されているもののように、上記の全発火電流および無発火電流に関する条件のいずれか一方を満たす削用钢管が見い出されているもの、現時点では、上述の条件を両方同時に満たしつつ自動車の安全性が要求する作動時間と両立性のある電気火工品イグナイターは全く存在しない。

【0007】本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、特定的にいえば、かかる電気火工品イグナイターを提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、本発明は、2重成形化合物により取り囲まれ保持された金属コンテナの内部に、上部面を有し中実本体 (solid body) で構成された気密性壁からなる起爆ヘッドを含んでなる電気火工品イグナイターにおいて、この電気火工品イグナイターの軸部分は、ピンの形状を有する2つの導電性電極がその中を通過するガラス製シリンドラにより構成され、これらの導電性電極のうちの一つは、はんだ付けされた継目によって直接かまたは金属接点を用いて上記中実本体に電気的に接続されており、上記導電性電極は、上記気密性壁の上部面を超えて延長された一つの端部を有し、この延長された端部により、上記導電性電極は、プリント回路基板によって支持された平坦なプリント回路に電気的に接続され得るようになっており、上記導電性電極は、上記プリント回路基板自体の中を通過し、上記電気火工品イグナイターはまた、絶縁性の上記プリント回路基板上に載置され、上記プリント回路基板全体にわたって延びるような互いに分離された2つの導電性金属部域を介して上記導電性電極に接続された平坦な抵抗性加熱素子 (例えば、薄膜抵抗性ブリッジ) をも内含し、各々の上記導電性金属部域は、上記導電性電極のうちの一つと接触し、平坦な上記抵抗性加熱素子および上記導電性金属部域が、火工品起爆組成物 (pyrotechnic initiating composition) により覆われている電気火工品イグナイターであって、(i) 平坦

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

90

95

100

105

110

115

120

125

130

135

140

145

150

155

160

165

170

175

180

185

190

195

200

205

210

215

220

225

230

235

240

245

250

255

260

265

270

275

280

285

290

295

300

305

310

315

320

325

330

335

340

345

350

355

360

365

370

375

380

385

390

395

400

405

410

415

420

425

430

435

440

445

450

455

460

465

470

475

480

485

490

495

500

505

510

515

520

525

530

535

540

545

550

555

560

565

570

575

580

585

590

595

600

605

610

615

620

625

630

635

640

645

650

655

660

665

670

675

680

685

690

695

700

705

710

715

720

725

730

735

740

745

750

755

760

765

770

775

780

785

790

795

800

805

810

815

820

825

830

835

840

845

850

855

860

865

870

875

880

885

890

895

900

905

910

915

920

925

930

935

940

945

950

955

960

965

970

975

980

985

990

995

1000

1005

1010

1015

1020

1025

1030

1035

1040

1045

1050

1055

1060

1065

1070

1075

1080

1085

1090

1095

1100

1105

1110

1115

1120

1125

1130

1135

1140

1145

1150

1155

1160

1165

1170

1175

1180

1185

1190

1195

1200

1205

1210

1215

1220

1225

1230

1235

1240

1245

1250

1255

1260

1265

1270

1275

1280

1285

1290

1295

1300

1305

1310

1315

1320

1325

1330

1335

1340

1345

1350

1355

1360

1365

1370

1375

1380

1385

1390

1395

1400

1405

1410

1415

1420

1425

1430

1435

1440

1445

1450

1455

1460

1465

1470

1475

1480

1485

1490

1495

1500

1505

1510

1515

1520

1525

1530

1535

1540

1545

1550

1555

1560

1565

1570

1575

1580

1585

1590

1595

1600

1605

1610

1615

1620

1625

1630

1635

1640

1645

1650

1655

1660

1665

1670

1675

1680

1685

1690

1695

1700

1705

1710

1715

1720

1725

1730

1735

1740

1745

1750

1755

1760

1765

1770

1775

1780

1785

1790

1795

1800

1805

1810

1815

1820

1825

1830

1835

1840

1845

1850

1855

1860

1865

1870

1875

1880

1885

1890

1895

1900

1905

1910

1915

1920

1925

1930

1935

1940

1945

1950

1955

1960

1965

1970

1975

1980

1985

1990

1995

2000

2005

2010

2015

2020

2025

2030

2035

2040

2045

2050

2055

2060

2065

2070

2075

2080

2085

2090

2095

2100

2105

2110

2115

2120

2125

2130

2135

2140

2145

2150

2155

2160

2165

2170

2175

2180

2185

2190

2195

2200

2205

2210

2215

2220

2225

2230

2235

2240

2245

2250

2255

2260

2265

2270

2275

2280

2285

2290

2295

2300

2305

2310

2315

2320

2325

2330

2335

2340

2345

2350

2355

2360

2365

2370

2375

2380

2385

2390

2395

2400

2405

2410

2415

2420

2425

2430

2435

2440

2445

2450

2455

2460

2465

2470

2475

2480

2485

2490

2495

2500

2505

2510

2515

2520

2525

2530

2535

2540

2545

2550

2555

2560

2565

2570

2575

2580

2585

2590

2595

2600

2605

2610

2615

2620

2625

2630

2635

2640

2645

2650

2655

2660

2665

2670

2675

2680

2685

2690

2695

2700

2705

2710

2715

2720

2725

2730

2735

2740

2745

2750

2755

2760

2765

2770

2775

2780

2785

2790

2795

2800

2805

2810

2815

2820

2825

2830

2835

2840

2845

2850

2855

2860

2865

2870

2875

2880

2885

2890

2895

2900

2905

2910

2915

2920

2925

2930

2935

2940

2945

2950

2955

2960

2965

2970

2975

2980

2985

2990

2995

3000

3005

3010

3015

3020

3025

3030

3035

3040

3045

3050

3055

3060

3065

3070

3075

3080

3085

3090

3095

3100

3105

3110

3115

3120

3125

3130

3135

3140

3145

3150

3155

3160

3165

3170

3175

3180

3185

3190

3195

3200

3205

3210

3215

3220

3225

3230

3235

3240

3245

3250

3255

3260

3265

3270

3275

3280

3285

3290

3295

3300

3305

3310

3315

3320

3325

3330

3335

3340

3345

3350

3355

3360

3365

3370

3375

3380

3385

3390

3395

3400

3405

3410

3415

3420

3425

3430

3435

3440

3445

3450

3455

3460

3465

3470

3475

3480

3485

3490

3495

3500

3505

3510

3515

3520

3525

3530

3535

3540

3545

3550

3555

3560

3565

3570

3575

3580

3585

3590

3595

3600

3605

3610

3615

3620

3625

3630

3635

3640

3645

3650

3655

3660

3665

3670

3675

3680

3685

3690

3695

3700

3705

3710

3715

3720

3725

3730

3735

3740

3745

3750

3755

3760

3765

3770

3775

3780

3785

3790

3795

3800

3805

3810

3815

3820

3825

3830

3835

3840

3845

3850

3855

3860

3865

3870

3875

3880

3885

3890

3895

3900

3905

3910

3915

3920

3925

3930

3935

3940

3945

3950

3955

3960

3965

3970

3975

3980

3985

3990

3995

4000

4005

4010

4015

4020

4025

4030

4035

4040

4045

4050

4055

4060

4065

4070

4075

4080

4085

4090

4095

4100

4105

4110

4115

4120

4125

4130

4135

4140

4145

4150

4155

4160

4165

4170

4175

4180

4185

4190

4195

4200

4205

4210

4215

4220

4225

4230

4235

4240

4245

4250

4255

4260

4265

4270

4275

4280

4285

4290

4295

4300

4305

4310

4315

4320

4325

4330

4335

4340

4345

4350

4355

4360

4365

4370

4375

4380

4385

4390

4395

4400

4405

4410

4415

4420

4425

4430

4435

4440

4445

4450

4455

4460

4465

4470

4475

4480

4485

4490

4495

4500

4505

4510

4515

4520

4525

4530

4535

4540

4545

4550

4555

4560

4565

4570

4575

4580

4585

4590

4595

4600

4605

4610

4615

4620

4625

4630

4635

4640

4645

4650

4655

4660

4665

4670

4675

4680

4685

4690

4695

4700

4705

4710

4715

4720

4725

4730

4735

4740

4745

4750

4755

4760

4765

4770

4775

4780

4785

4790

4795

4800

4805

4810

4815

4820

4825

4830

4835

4840

4845

4850

4855

4860

4865

4870

4875

4880

4885

4890

4895

4900

4905

4910

4915

4920

4925

4930

4935

4940

4945

4950

4955

4960

4965

4970

4975

4980

4985

4990

4995

5000

5005

5010

5015

5020

5025

5030

5035

5040

5045

5050

5055

5060

5065

5070

5075

5080

5085

5090

5095

5100

5105

5110

5115

5120

5125

5130

5135

5140

5145

5

5

な上記抵抗性加熱素子が、0.001ミリメートル (m) 以下の厚みを有し、その体積抵抗率が  $0.5 \times 10^6$  オーム・メートル ( $\Omega \text{m}$ ) と  $2 \times 10^6$  オーム・メートルの間にある金属化合物により構成されていること、(ii) 上記火工品起爆組成物が、ポリビニル結合剤で作られたラッカーと起爆薬により構成されていること、および (iii) 薄層アセンブリからなるパリスタが、上記導電性金属部域に取り付けられていることを特徴とする電気火工品イグナイターを提供する。

【0009】より特定的にいえば、本発明は、前述のような構成の電気火工品イグナイターであって、平坦な上部面および下部面を有し、かつ、その中を 2 つの導電性電極が通過する円筒形のイグナイター本体を含み、上記導電性電極は電流供給源に接続されることができ、上記イグナイター本体の上部には、火工点火装薬 (pyrotechnic ignition charge) を収納する分離可能なキャップが取り付けられており、上記キャップおよび上記イグナイター本体は、2 重成形化合物によってしっかりと合わせて保持されており、上記キャップの内部に位置する上記イグナイター本体の平坦な上記上部面は、絶縁性のプリント回路基板により覆われており、上記導電性電極は上記プリント回路基板自体を通過し、上記電気火工品イグナイターはまた、絶縁性の上記プリント回路基板上に被着され、かつ、上記プリント回路基板全体にわたって延びるような互いに分離された 2 つの導電性金属部域を介して上記導電性電極に接続されている平坦な抵抗性加熱素子をも内含しており、各々の上記導電性金属部域は、上記導電性電極のうちの一つと接触し、平坦な上記抵抗性加熱素子および上記導電性金属部域が、火工品起爆組成物により覆われている電気火工品イグナイターであって、(i) 平坦な上記抵抗性加熱素子が、0.001ミリメートル以下の厚みを有し、その体積抵抗率が  $0.5 \times 10^6$  オーム・メートルと  $2 \times 10^6$  オーム・メートルの間にある金属化合物により構成されていること、(ii) 上記火工品起爆組成物が、ポリビニル結合剤で作られたラッカーと起爆薬により構成されていること、および (iii) 薄層アセンブリからなるパリスタが、上記導電性金属部域に取り付けられていることを特徴とする電気火工品イグナイターを提供する。

【0010】薄膜ブリッジでもって作動する従来のイグナイターに比べて、本発明に係る電気火工品イグナイターには、次の 3 つの新規の特徴がある。すなわち、  
 • 薄膜抵抗性ブリッジが、非常に高い体積抵抗を有すること、  
 • 起爆組成物が、往々にしてそうであるようなあらゆる酸化還元混合物を排除する起爆薬を使用すること、および  
 • パリスタが、点火ヘッドの内部の導電性金属部域上に被着され、例えは欧州特許公開公報第 0,802,092 号および米国特許第 5,616,841 号に記述され

6

ているように、イグナイター本体の内部に設置されていないことである。

【0011】起爆組成物を作るのに使用される起爆薬は、トリニトロレゾルシン酸塩といったような従来の起爆薬であってよいが、本発明の第 1 の好ましい実施態様に従えば、好ましくは、ジニトロベンゾフロキサン (dinitrobenzofuroxane) のアルカリ金属塩、特にルビジウムジニトロベンゾフロキサンにより構成されることになる。この場合、結合剤は、好ましくは、塩化ビニルの酢酸エステルの共重合体 (polyvinyl chloride acetate) となる。

【0012】本発明の第 2 の好ましい実施態様に従えば、平坦な抵抗性加熱素子を形成する金属化合物は、ビスマス、窒化タンタル、鉄および銅ベースを主成分とする合金、および、ニッケル、クロムおよびリンを主成分とする 2 元合金および 3 元合金からなるグループの中から選択される。好ましくは、パリスタは、100アンペア (A) より大きいピーク電流について、5.5 ボルト (V) と 17 ボルトの間の飛越し開始電圧 (jump-start voltage) を有することになる (時間は、8~20マイクロ秒 ( $\mu \text{sec}$ ))。

【0013】本発明の電気火工品イグナイターはかくして、その構成要素のサイズを適切に決定することによって、500ミリアンペアより大きい無発火電流値および 1200ミリアンペア以下の全発火電流値を、高い信頼性で保証することを可能にする。高レベルの点火信頼性を有する本発明の電気火工品イグナイターは、エアバッゲまたはシートベルトリトラクタといったような自動車の利用者のための安全装置を起動させるように意図された火工気体発生器において利用されることが好ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の好ましい実施の形態の詳細な説明が、図 1 および図 2 に基づいて以下に記されている。図 1 は、本発明の一実施例に係る電気火工品イグナイターの構成を軸方向横断面にて示す図である。図 1 に示されている電気火工品イグナイター 1 は、気密性壁からなるイグナイター本体 2 により作製される。このイグナイター本体 2 は、平坦な上部面 3 および平坦な下部面 4 や、外部円形肩部 6 を有する側壁からなる中実本体 5 を備えた回転形シリンドラの形状を有している。その中に 2 つの導電性電極 9 および 10 が設けられた 2 つの軸方向のガラス製シリンドラであるガラスシース (glass sheaths) 7 および 8 が、イグナイター本体 2 の全体の高さにわたって進入している。各々の導電性電極は、イグナイター本体 2 の高さよりも大きい長さを有している。上記の導電性電極は、イグナイター本体 2 の平坦な上部面 3 を超えてわずかに延び、イグナイター本体 2 の平坦な下部面 4 よりもかなり下に延長されるような形で設置されている。

【0015】イグナイター本体 2 の上には、外部円形肩

7  
部6の上部にて支持された円筒形の分離可能な金属コントナであるキャップ11が載置されている。この分離可能なキャップ11は、好ましくはアルミニウムキャップである。このキャップ11は、火工点火装薬12を収納するものであり、例えばエポキシ樹脂の2重成形化合物といったような絶縁性の2重成形化合物13によって本体2にしっかりと取り付けられた状態で保持される。火工点火装薬12は、好ましくは、ホウ素および硝酸カリウムを主成分とする粉末により構成されており、キャップ11の内部に設けられた中空の円筒形スカート14によって支持され得る。この円筒形スカート14は、金属スカートでもプラスチックスカートでもよい。2重成形化合物13は、2本の導電性電極9および10の下端部を自由にし、かくしてこれらの電極を電流供給源に接続することができるようになっている。

【0016】キャップ11の内部に位置するイグナイタ一本体2の平坦な上部面3は、その中を電極9および10も通過している絶縁性のプリント回路基板15もって覆われている。この絶縁性のプリント回路基板15は、円板形状を有しており、好ましくは、優れた電気伝導体ではないものの優れた熱伝導体であるアルミナまたはシリコーンといった材料で作られることになる。

【0017】起爆装置が載置されるのは、この絶縁性のプリント回路基板15上である。この起爆装置は、本発明の核心部を構成するものであり、これについて、ここで図2を参照しながらさらに特定的に記述する。図2は、図1に示された電気火工品イグナイターの内部に設置された絶縁性のプリント回路基板を上から見た平面図である。図2において、絶縁性のプリント回路基板15の上部面16は、互いに分離された2つの非接触式の導電性金属部域17および18により覆われている。各々の導電性金属部域には、2つの電極9、10のいずれか一方の電極が進入し、この導電性金属部域の上部表面にはんだ付けされている。導電性金属部域17および18は、全体的に1つの円の弧の形を有し、かつ、銅で作られており、一般に約35マイクロメートル( $\mu\text{m}$ )の厚みを有する。

【0018】2つの導電性金属部域17および18は、上記の絶縁性のプリント回路基板15上に被着される平垣な抵抗性加熱素子19により連結される形で互いに接続されている。本発明の第1の基本的特徴によれば、この平垣な抵抗性加熱素子は1マイクロメートル以下、往々にして約0.5マイクロメートルの厚みを有しており、その体積抵抗率が $0.5 \times 10^6$ オーム・メートルの間にある金属化合物で作られている。この金属化合物は、好ましくは、ビスマス、窒化タンタル、鉄および銅を主成分とする合金、ニッケル、クロムおよびリンを主成分とする2元合金および3元合金からなるグループの中から選択される。この中で、窒化タンタルが特に適していることがわかっている。

トルと $2 \times 10^6$ オーム・メートルの間にある金属化合物で作られている。この金属化合物は、好ましくは、ビスマス、窒化タンタル、鉄および銅を主成分とする合金、ニッケル、クロムおよびリンを主成分とする2元合金および3元合金からなるグループの中から選択される。この中で、窒化タンタルが特に適していることがわかっている。

【0019】本発明の第2の基本的特徴によれば、上記の平垣な要素(抵抗性加熱素子)19や導電性金属部域

10 17および18は、ポリビニル結合剤および起爆薬から作られたラッカーで形成された火工品起爆組成物20により覆われている。好ましくは、この起爆薬は、ジニトロベンゾフロキサンのアルカリ金属塩、すなわち、ルビジウムジニトロベンゾフロキサンによって形成され、好ましくは、結合剤として塩化ビニルの酢酸エステルの共重合体が使用されることになる。火工品起爆組成物20は、例えば「ニトロフィルム(nitrofilm)」のフィルムといったような可燃性フィルム21によって、火工点火装薬12と直接接触しないよう保護することが可能である。

【0020】最後に、本発明の第3の基本的特徴によれば、例えば酸化亜鉛の薄層といったような薄層アセンブリにより構成されたバリスタ22が、電気火工品イグナイター1を高電圧の静電放電から保護するために、導電性金属部域17および18に取付けられている。火工品起爆組成物20が被着される前に形成されるこのバリスタ22は、好ましくは、100アンペアよりも大きいピーク電流について、5.5ボルト(V)と17ボルトの間のカットアウト電圧(cut-out voltage)を有することになる(時間は、8~20マイクロ秒)。

【0021】構成要素のサイズを適正に決定することにより、本発明はかくして、500ミリアンペアより大きい無発火電流値、および1200ミリアンペア未満の全発火電流値を持つ電気火工品イグナイターの製造を可能にする。

例：これまで記述してきた本発明の電気火工品イグナイターの説明や、図1および図2に示されたものに従って、電気火工品イグナイターのバッチを製造した。これらの電気火工品イグナイターは、以下の表1に示すような特徴を持ち、この表1に示すとおりの結果をもたらした。

【0022】

【表1】

9

10

バッチ番号	無発火電流 (+105°C); 99.9999% 信頼性	全発火電流 (-40°C); 99.9999% 信頼性	作動時間 (ミリ秒(msec))
1	529mA	1101mA	0.629
2	559mA	1046mA	0.678
3	560mA	1071mA	0.714

これらの電気火工品イグナイターは、いかなる劣化もなく、150オーム(Ω)の直列抵抗器によって25キロボルト(kV)まで負荷が付与された150pF(ピコファラド)のコンデンサから生じてくる4000回の静電放電に耐える。

【0023】さらに、これらの電気火工品イグナイターは、2000g(グラム)以上の機械的衝撃、および-65°C~+125°Cの極限の熱衝撃に耐える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る電気火工品イグナイターの構成を軸方向横断面にて示す図である。

【図2】図1に示された電気火工品イグナイターの内部に設置された絶縁性のプリント回路基板を上から見た平面図である。

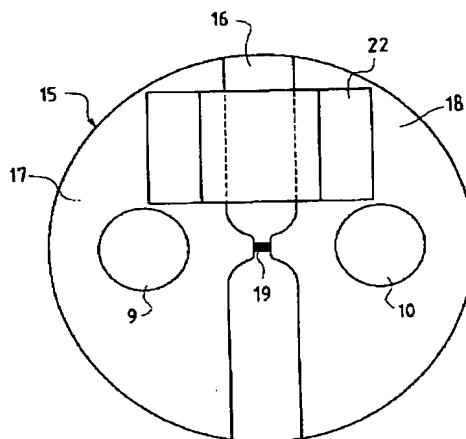
【符号の説明】

1…電気火工品イグナイター  
2…イグナイター本体  
3…上部面  
4…下部面

5…中実本体  
10…外部円形肩部  
7…ガラスシース  
8…ガラスシース  
9…導電性電極  
10…導電性電極  
11…キャップ  
12…火工点火装薬  
13…2重成形化合物  
14…円筒形スカート  
15…プリント回路基板  
16…上部面  
17…導電性金属部域  
18…導電性金属部域  
19…抵抗性加熱素子  
20…火工品起爆組成物  
21…可燃性フィルム  
22…パリスタ

【図2】

図2



【図1】

図1

